

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 32 951 A 1

51 Int. Cl.⁵:
F 16 D 65/12
F 16 D 65/847

21 Aktenzeichen: P 43 32 951.9
22 Anmeldetag: 28. 9. 93
43 Offenlegungstag: 4. 8. 94

DE 43 32 951 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31
28.01.93 DE 43 02 328.2

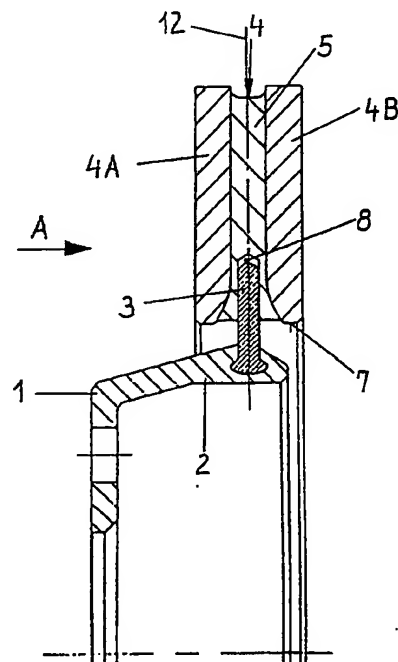
71 Anmelder:
Schwäbische Hüttenwerke GmbH, 73433 Aalen, DE

74 Vertreter:
Lorenz, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 89522 Heidenheim

72 Erfinder:
Schwarz, Günther, 78532 Tuttlingen, DE; Schmitt,
Ulrich, Dr.-Ing., 78532 Tuttlingen, DE; Hipp, Armin,
78600 Kolbingen, DE

64 Bremsscheibe

57 Eine Bremsscheibe ist mit einem Reibring (4) und einem über Verbindungsglieder (3) mit dem Reibring (4) verbundenen Tragteil (1) versehen. Mehrere über den Umfang des Tragteiles (1) verteilt angeordnete und mit dem Tragteil (1) verbundene Verbindungsglieder in Form von Stiften, Bolzen (3) oder dergleichen ragen in Aussparungen (Bohrungen) (8) in einer Umfangswand (7) des Reibringes (4). Das Tragteil kann ein Topf, eine Radnabe (17) oder die Radfelge sein.



DE 43 32 951 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Best Available Copy

BUNDESDRUCKEREI 06. 94 408 031/375

12/31

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, z. B. für eine Scheibenbremse eines Fahrzeuges, mit einem Reibring und einen über Verbindungsglieder mit dem Reibring verbundenen Tragteil.

Bekannt ist es, eine Bremsscheibe aus zwei Teilen herzustellen, wobei im allgemeinen der Reibring aus Grauguß besteht und als Tragteil für den Reibring ein Topf aus Stahl oder Aluminium vorgesehen ist. Reibring und Topf sind z. B. durch Schrauben miteinander verbunden, wobei die Verbindung bei einer belüfteten Bremsscheibe über eine Reibringhälfte erfolgt.

Nachteilig bei einer derartigen Bremsscheibe ist jedoch, daß es zu Korrosionsproblemen zwischen Grauguß und Stahl oder Leichtmetall kommt, insbesondere bei einem direkten Kontakt über Schrauben und in Verbindung mit Salzwasser, z. B. im Winter.

Nachteilig ist weiterhin auch, daß es zu Verspannungen und sogar zu Rissen kommen kann, aufgrund unterschiedlicher Temperatúrausdehnungen zwischen dem Reibring und dem Topf. Durch die einseitige Befestigung zwischen dem Reibring und dem Topf kann es zu einem sogenannten Schirmen, d. h. zu einem Verwerfen des Reibringes kommen. Der Reibring erfährt nämlich im Betrieb bei hohen Temperaturen Dimensionsänderungen, die im Millimeterbereich liegen können.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bremsscheibe der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die die Nachteile des Standes der Technik vermeidet, die insbesondere ein besseres und problemloseres Verhalten des Reibringes im Einsatz ergibt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß mehrere über den Umfang des Tragteiles verteilt angeordnete und mit dem Tragteil verbundene Verbindungsglieder in Form von Stiften, Bolzen oder dergleichen in Aussparungen in einer Umfangswand des Reibringes ragen.

Anstelle einer einseitigen Verbindung zwischen Reibring und dem Tragteil, z. B. einen Topf, kann über die Stifte, Bolzen oder dergleichen eine zentrale Verbindung in der Mittelachse des Reibringes erfolgen, wodurch z. B. ein Schirmen des Reibringes im Fahrbetrieb vermieden wird.

Einer der wesentlichen Vorteile der erfindungsgemäßen Bremsscheibe liegt darin, daß sich der Reibring bei den im Betrieb auftretenden hohen Temperaturen weitgehend problemlos dehnen kann.

Durch die Zwischenschaltung von Stiften, die z. B. aus hochwertigem, z. B. rostfreiem, Stahl bestehen können, können Korrosionsprobleme vermieden werden.

Die Stifte wird man im allgemeinen so ausgestalten, daß sie radial aus der Umfangswand des Tragteiles ragen und in Bohrungen in der inneren Umfangswand des Reibringes, die sich in der Längsmittelachse des Reibringes befinden, eingesteckt sind, wobei die Stifte gegenüber den Bohrungen verschiebbar sind.

Durch diese Ausgestaltung kann sich der Reibring ohne ein Auftreten von Spannungen oder dessen Verwerfungen im Betrieb im Millimeterbereich dehnen.

Hierzu wird man im allgemeinen ein entsprechend geringes Spiel zwischen den Umfangswänden der Bohrungen und den Stiften vorsehen, wobei gleichzeitig die Tiefe der Bohrungen um einige Millimeter tiefer sein kann als die Länge der Stifte in dem Bereich, in dem sie in die Bohrungen ragen.

Die Ausbildung von tieferen Bohrungen ist jedoch nicht in jedem Falle erforderlich, weil sich der Reibring

im allgemeinen nach außen stärker dehnen wird. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Bremsscheibe läßt sich auch eine Gewichtsreduzierung erzielen. Dies kann z. B. durch den Einsatz von Leichtmetall oder Kunststoff am Topf als Tragteil und eine entsprechende Materialeinsparung durch die Art der Verbindung zwischen dem Topf und dem Reibring über die Stifte erfolgen.

Praktisch wird durch die erfindungsgemäße Verbindung bzw. Lagerung des Reibringes gegenüber dem Tragteil eine Beweglichkeit zwischen Tragteil und Reibring relativ zueinander möglich, wobei der Reibring "schwimmend" gelagert ist, denn er kann sich bei erhöhten Temperaturen problemlos dehnen. Trotzdem ist eine mittige Aufhängung des Reibringes jederzeit gewährleistet.

Durch die erfindungsgemäße Verbindung des Reibringes über die Stifte mit dem Tragteil werden auch Teilungsfehler, wie sie bei einer Verbindung über Schrauben zwangsweise gemäß Stand der Technik auftreten, vermieden. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung läßt sich eine exakte und maßgenaue Verbindung schaffen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn z. B. die Stifte in das Tragteil eingeformt werden, wenn das Tragteil als Topf ausgebildet ist. Dies kann z. B. durch ein Eingießen erfolgen. Eine mögliche Maßnahme hierzu kann darin bestehen, daß man den Topf aus einem gießfähigen Leichtmetall, insbesondere aus Aluminium, herstellt und entsprechend die Stifte bei der Herstellung mit eingießt.

Statt einer Ausgestaltung des Topfes aus Aluminium kann dieser im Bedarfsfalle auch aus Stahl oder Gußeisen, z. B. Grauguß, bestehen, wobei auch in diesem Falle aufgrund einer Materialeinsparung eine Gewichtsreduzierung erzielt wird. Bei einer Ausgestaltung des Topfes aus Stahl wird man die Bolzen auf andere Weise fest mit dem Topf verbinden. Dies kann z. B. durch ein Aufschweißen auf den äußeren Umfangsring des Topfes erfolgen.

Selbstverständlich ist jedoch auch eine Verbindung durch Kleben möglich.

Die Stifte können aus einem hochwertigen Stahl, insbesondere aus einem rostfreien Stahl, bestehen.

Um den Topf möglichst gewichtssarm herzustellen, kann dieser z. B. aus relativ dünnem Material bestehen, wobei z. B. zur Stabilitäts- und Festigkeitserhöhung der Topf in seinem radialen Teil mit wellenförmigen Sicken versehen sein kann.

Zusätzlich kann aus Stabilitäts- und Festigkeitsgründen der Umfangsbereich des Topfes ebenfalls mit wellenförmigen Sicken versehen sein.

Bei einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bremsscheibe als belüftete Bremsscheibe, wobei die beiden Reibringteile durch Stege miteinander verbunden sind, wird man in die Stege die Bohrungen einbringen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung kann dabei darin bestehen, daß die Bohrungen in jede zweite Rippe eingebracht sind, die entsprechend mit einer Verdickung versehen ist.

Bei einer derartigen Ausgestaltung ergibt sich eine beidseitige Durchströmung des Reibringes und damit eine bessere Kühlwirkung, die von der Stiftbefestigung bzw. Stiftaufhängung noch unterstützt wird, da dadurch ein besserer Lufteintritt gewährleistet wird.

Nachfolgend sind drei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung prinzipiell dargestellt.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt nach der Linie I-I der Fig. 2;



Fig. 2 eine Ansicht der Bremsscheibe nach der Fig. 1 aus Pfeilrichtung A;

Fig. 3 eine andere Ausgestaltung einer Bremsscheibe im Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 4;

Fig. 4 eine Ansicht aus Richtung B der Fig. 3;

Fig. 5 einen Schnitt ähnlich den Schnitten gemäß den Fig. 1 und 3 für eine Bremsscheibe anderer Ausgestaltung;

Fig. 6 einen Schnitt durch eine Radnabe mit einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe;

Fig. 7 eine Draufsicht auf eine Klemmpratze;

Fig. 8 eine Vorderansicht einer Klemmpratze.

Gemäß Ausgestaltung einer Bremsscheibe nach den Fig. 1 und 2 weist diese einen Topf 1 auf, der in bekannter Weise auf einer Nabe eines Rades (nicht dargestellt) befestigt ist. Über eine Vielzahl von in die Umfangswand 2 des Topfes eingeförmten Verbindungsglieder in Form von Stiften 3 erfolgt eine Verbindung mit einem Reibring 4, der aus zwei Reibringhälften 4A und 4B besteht, welche durch eine Vielzahl von über den Umfang verteilten und in radialer Richtung verlaufenden Stegen 5 miteinander verbunden sind. Auf diese Weise ergibt sich eine belüftete Bremsscheibe.

Jeder zweite Steg 5 ist im inneren Umfangsbereich mit einer Verdickung 6 versehen. In die Verdickungen 6 ist von der inneren Umfangswand 7 des Reibringes 4 her jeweils eine Bohrung 8 eingebracht. In die Bohrungen 8, die sich in der Mittellängsachse 12 des Reibringes 4 befinden, ragen die Stifte 3, wobei die Längen der Stifte 3 so gewählt sind, daß die Tiefen der Bohrungen 8 um wenige Millimeter, z. B. 1 bis 3 mm, tiefer sind. Die Durchmesser verhältnisse zwischen den Bohrungen 8 und denen der Stifte 3 sind so gewählt, daß die Stifte 3 sich mit geringem Spiel in den Bohrungen 8 verschieben lassen.

Wie ersichtlich, ist auf diese Weise der Reibring 4 "schwimmend" auf dem Topf 1 gelagert und bei einer entsprechenden Temperaturerhöhung kann sich der Reibring 4 aufgrund der Überlänge bzw. der größeren Tiefe der Bohrungen 8 ohne die Gefahr von Verspannungen in radialer Richtung dehnen. Der Topf 1 kann aus Aluminium bestehen, wobei für eine formschlüssige Verbindung zwischen den Stiften 3 und dem Topf 1 die Stifte 3 bei der Herstellung in den Topf 1 mit eingegossen werden.

Grundsätzlich kann der Topf gegossen, geschmiedet, fließgepreßt, tiefgezogen oder auf jede beliebige andere Weise hergestellt sein.

In den Fig. 3 und 4 ist eine Ausgestaltung der Bremsscheibe dargestellt, wobei z. B. der Topf 1 sehr dünnwandig aus Stahl hergestellt sein kann. Um die erforderliche Stabilität bzw. Festigkeit zu erreichen, kann der Topf 1 dabei in seinem radialen Teil mit wellenförmigen Sicken 10 versehen sein. Zur Erhöhung der Stabilität bzw. Festigkeit kann der Umfangsbereich 11 des Topfes 1 ebenfalls mit wellenförmigen Sicken versehen sein (siehe Fig. 4).

Wie aus den Fig. 3 und 4 weiterhin ersichtlich ist, sind in diesem Falle die Stifte 3 durch Verschweißen oder Verkleben mit dem Umfangsbereich 11 des Topfes 1 verbunden. Die übrige Ausgestaltung der Bremsscheibe entspricht der in den Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausgestaltung.

Die vorstehend beschriebene Bremsscheibe ist insbesondere für einen Einsatz einer Scheibenbremse bei einem Fahrzeug geeignet. Grundsätzlich ist sie jedoch auch für ähnliche Einsatzfälle verwendbar, wo eine Verbindung mit einem Innenkörper und einem diesen um-

gebenden Ringkörper vorhanden ist, wobei der Ringkörper hochtemperaturbelastet ist und sich entsprechend dehnen können soll.

Im allgemeinen sind Scheibenbremsen für Fahrzeuge so ausgebildet, daß die Bremsscheiben am äußeren Umfang von den Bremsbacken bzw. Bremszange umfaßt werden, wie es in den Fig. 1 bis 4 dargestellt ist.

In dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 5 ist eine Ausgestaltung einer Bremsscheibe dargestellt, wobei der Topf in Form eines Bremsscheibenträgers den Reibring außenseitig umfaßt und wobei Bremsbacken bzw. Bremszange vom inneren Umfang des Bremsringes aus diesen umfassen. Eine Bremsscheibenvorrichtung dieser Art ist z. B. in der europäischen Patentschrift 0 241 767 beschrieben. Statt einer Verbindung des Topfes bzw. des Bremsscheibenträgers mit dem Reibring bzw. Bremsring über krallenartige Stege, wobei diese Verbindung sehr aufwendig und damit kostspielig ist, sind nunmehr Stifte 3 hierzu vorgesehen. Die Stifte 3 sind dabei in Bohrungen 8, die von der äußeren Umfangswand 13 des Reibringes aus in die Stege 5 eingebracht sind, eingeschoben. Die Verbindung mit dem Topf 1 erfolgt dabei z. B. ebenfalls durch ein Verschweißen. Auch in diesem Falle ist eine Relativbewegung zwischen den Stiften 3 und dem Reibring 4 möglich, so daß sich dieser frei dehnen kann.

In einem dritten Ausführungsbeispiel kann auch eine Radnabe 17 eines Fahrzeuges als Tragteil 1 ausgebildet sein (siehe Fig. 6). Hierbei erfolgt die Befestigung der Stifte 3 auf der Radnabe 17 mittels Klemmpratzen 15, deren genaue Geometrie in den Fig. 7 und 8 dargestellt ist. Die Klemmpratzen 15 werden an einem auf der Radnabe 17 umlaufenden Steg 16, der eine Erweiterung der Radnabe 17 in radialer Richtung darstellt, verschraubt, wodurch die Stifte 3 zwischen dem Steg 16 und den Klemmpratzen 15 festgeklammert werden.

Vorteilhaft ist bei diesem Ausführungsbeispiel, daß die beim Bremsvorgang entstandene Wärmeenergie nicht zum Großteil zur Fahrzeugachse übertragen wird, sondern aufgrund der Stiftverbindung, über die die gesamte Wärmeübertragung von der Bremsscheibe zur Radnabe erfolgen muß, nur ein verhältnismäßig geringer Betrag der entstandenen Wärmeenergie an die Radnabe abgeleitet wird, während der größte Teil in der Bremsscheibe verbleibt und diese sich hierdurch ausdehnt.

Anstatt, wie beschrieben, mit der Radnabe, kann die Bremsscheibe auch mit der Radfelge direkt verbunden werden. Bei einer Befestigung an der Radfelge wäre eine Verbindung ähnlich der in Fig. 5 beschriebenen möglich, d. h. der Reibring wird außenseitig umfaßt und Bremsbacken bzw. Bremszangen umfassen vom inneren Umfang des Bremsringes aus den Bremsscheibenträger.

Sowohl bei der Verbindung mit der Radnabe als auch mit der Radfelge ist eine Relativbewegung zwischen den Stiften 3 und dem Reibring 4 und somit auch eine freie Dehnung des letzteren möglich.

Patentansprüche

1. Bremsscheibe, insbesondere belüftete Bremsscheibe, mit einem Reibring und einem über Verbindungsglieder mit dem Reibring verbundenen Tragteil, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere über den Umfang des Tragteiles (1, 17) verteilt angeordnete und mit dem Tragteil (1, 17) verbundene Verbindungsglieder in Form von Stiften, Bolzen (3) oder dergleichen in Aussparungen (8) in eine Um-

fangswand (7) des Reibringes (4) ragen.

2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (3) radial aus der Umfangswand des Tragteiles (1, 17) ragen und in Bohrungen (8) in der inneren Umfangswand (7) des Reibringes (4), die sich in der Längsmittelachse des Reibringes befinden, eingesteckt sind, wobei die Stifte (3) gegenüber den Bohrungen (8) verschiebbar sind.

3. Bremsscheibe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (3) mit geringem Spiel in den Bohrungen (8) angeordnet sind.

4. Bremsscheibe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (8) in dem Reibring (4) tiefer sind als die Längen der in die Bohrungen ragenden Stifte (3).

5. Bremsscheibe nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Ausbildung des Tragteiles als Topf (1) die Stifte (3) in den Topf (1) eingeformt sind.

6. Bremsscheibe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (3) in den Topf (1) eingegossen sind.

7. Bremsscheibe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Topf (3) aus Leichtmetall besteht.

8. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (3), auf dem Tragteil (1, 17) durch Schweißen befestigt sind.

9. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragteil die Radnabe (17) des Fahrzeuges ist, aus der die Stifte (3) ragen.

10. Bremsscheibe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (3) über Klemmpratzen (15) mit der Radnabe (17) verbunden sind.

11. Bremsscheibe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (3) zwischen Klemmpratzen (15) und Rippen oder radialen Ansätzen (16) positioniert sind.

12. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragteil die Radfelge des Fahrzeuges ist.

13. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, in einer Ausbildung als belüftete Bremsscheibe, wobei die zwei Reibringhälften (4A, 4B) durch Stege (5) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stegen (5) die Bohrungen (8) für die Stifte (3) von der inneren Umfangswand (7) her eingebracht sind.

14. Bremsscheibe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß jeder zweite Steg (5) mit einer Verdickung (6) versehen ist, in die die Bohrung (8) für jeweils einen Stift (3) eingebracht ist.

15. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Ausbildung des Tragteiles als Topf (1) dieser in seinem radialen Teil mit wellenförmigen Sicken (10) versehen ist.

16. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Ausbildung des Tragteiles als Topf (1) dieser an seiner Umfangswand mit wellenförmigen Sicken (11) versehen ist.

17. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (3) in der inneren Umfangswand des Reibringes (4) angeordnet sind.

18. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis

16, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Bremsscheibe, bei der das Tragteil (1, 17) den Bremsring (4) außenseitig umfaßt, die Bohrungen (3) in der äußeren Umfangswand (13) des Bremsringes (4) angebracht sind.

19. Verfahren zum Herstellen einer Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Schritt der Reibring (4) mit Bohrungen (8) versehen wird, wonach in die Bohrungen (8) die Stifte (3) eingesteckt werden, wonach der Topf (1) zusammen mit den Stiften (3) gegossen wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

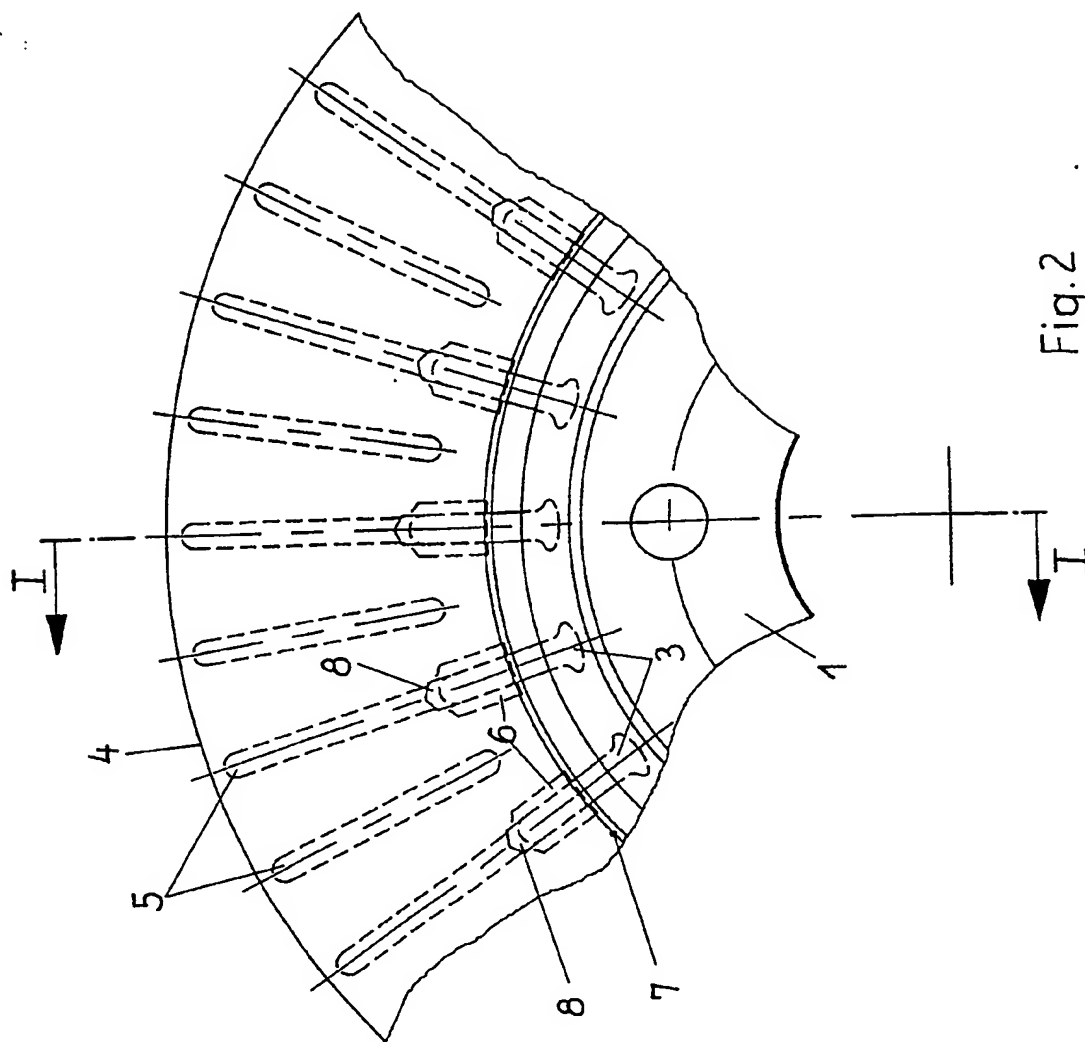


Fig. 2

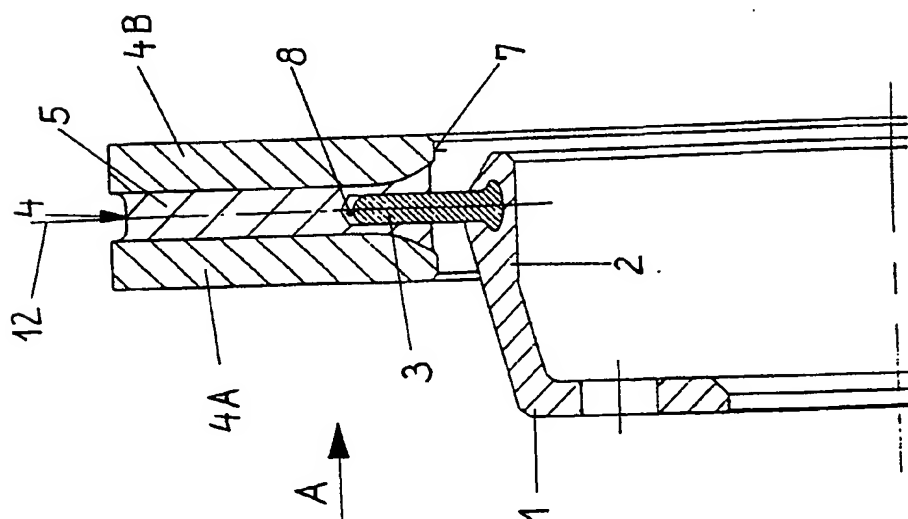


Fig. 1

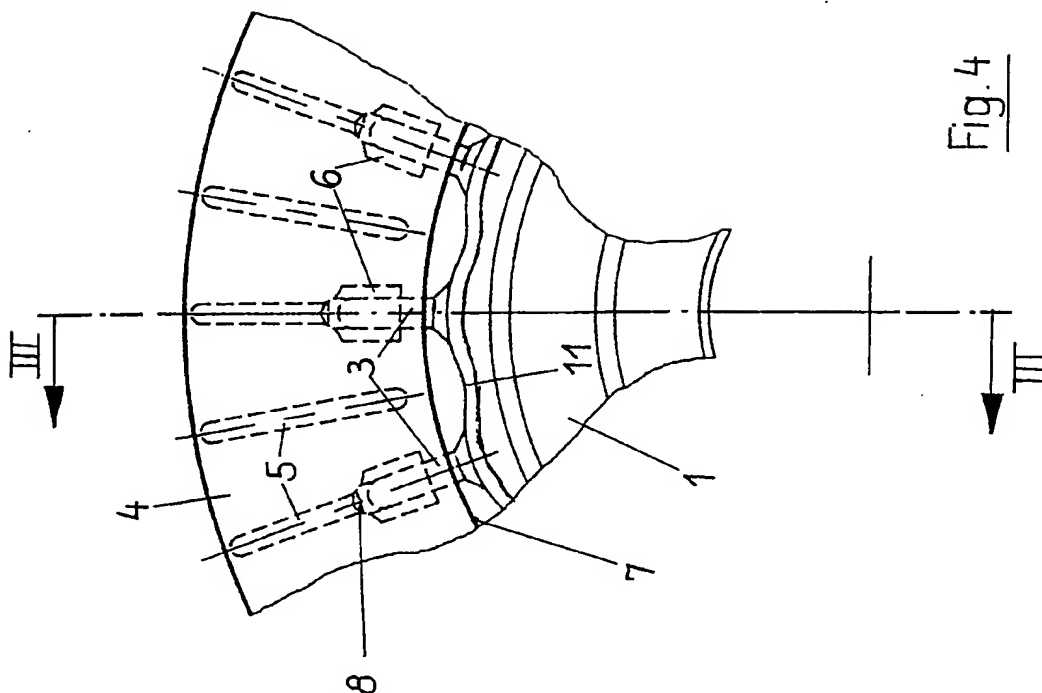


Fig. 4

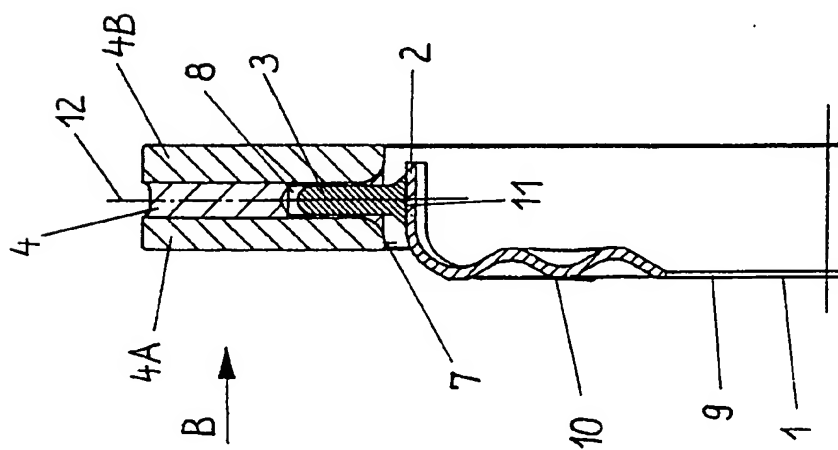


Fig. 3

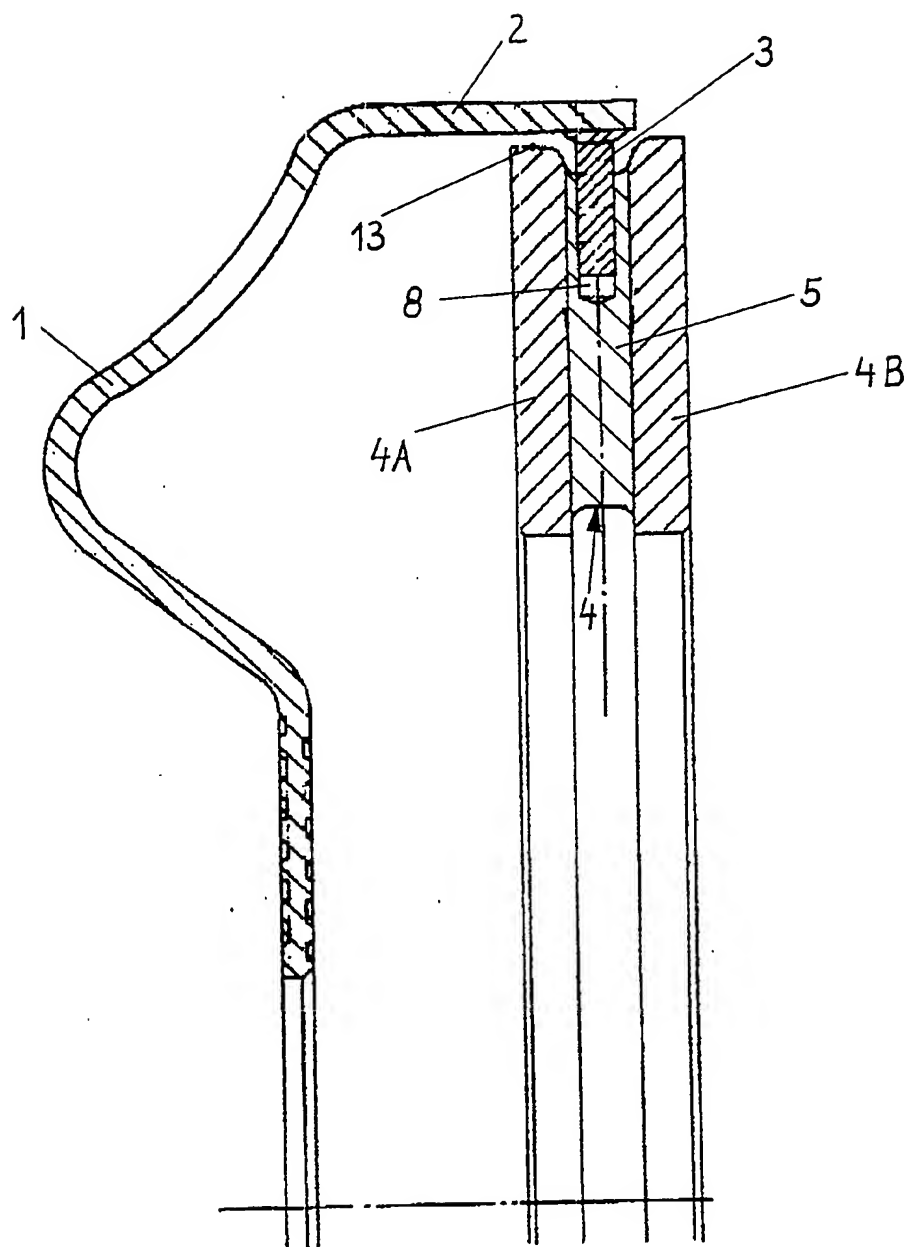
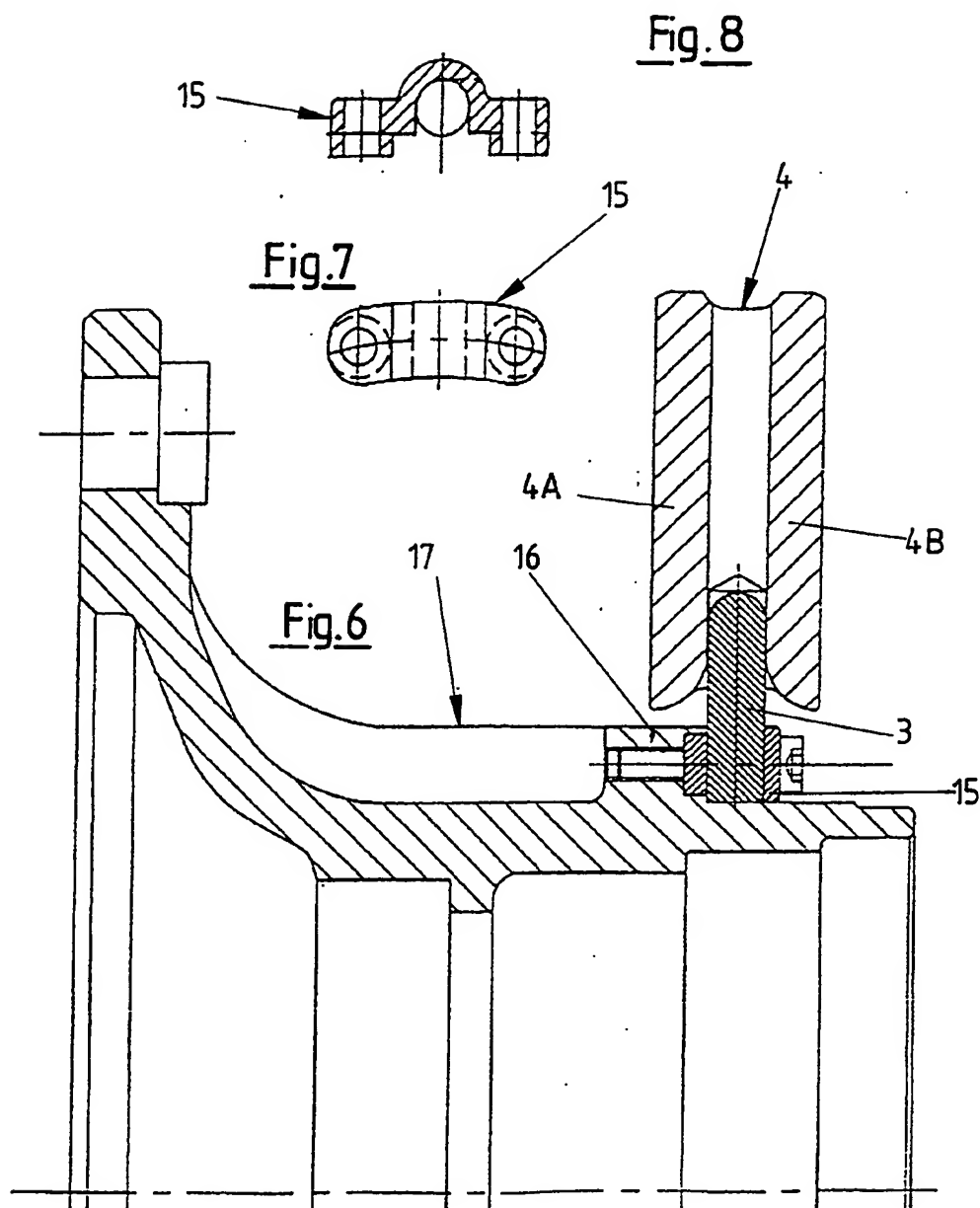


Fig. 5



Brake disc

Patent number: DE4332951
Publication date: 1994-08-04
Inventor: SCHMITT ULRICH DR ING (DE); HIPPE ARMIN (DE);
SCHWARZ GUENTHER (DE)
Applicant: SCHWABISCHE HUETTENWERKE GMBH (DE)
Classification:
- **International:** F16D65/12; F16D65/847
- **European:** F16D65/12D; F16D65/12H
Application number: DE19934332951 19930928
Priority number(s): DE19934332951 19930928; DE19934302328 19930128

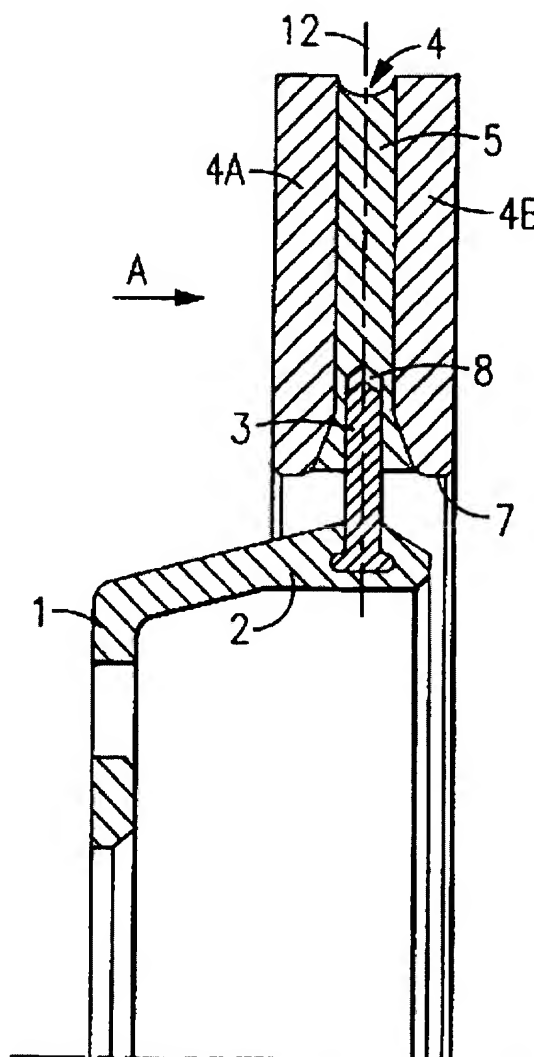
Also published as:

WO9417316 (A1)
EP0680571 (A1)
US5823303 (A1)
EP0680571 (B1)
CA2154904 (C)

Abstract not available for DE4332951

Abstract of corresponding document: **US5823303**

PCT No. PCT/EP94/00154 Sec. 371 Date Nov. 6, 1995 Sec. 102(e) Date Nov. 6, 1995 PCT Filed Jan. 21, 1994 PCT Pub. No. WO94/17316 PCT Pub. Date Aug. 4, 1994 A brake disc has friction ring (4) and a bearing part (1) coupled to the friction ring (4) by linking elements (3). Several linking elements designed as pins, bolts (3) or the like distributed around the circumference of the bearing part (1) and coupled to the bearing part (1) project into recesses (bores) (8) in a circumferential wall (7) of the friction ring (4). The bearing part may be a pot, the wheel hub (17) or the wheel rim.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.